

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-294812

(43)Date of publication of application : 25.12.1986

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

(21)Application number : 60-136010

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.06.1985

(72)Inventor : TOKISUE HIROMITSU  
KOBAYASHI AKIMINE

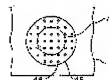
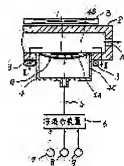
## (54) GAS PHASE FLOATING EPITAXIAL GROWTH EQUIPMENT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to hold stably the semiconductor wafer set afloat by the jetting reaction gas on the jet flow of the reaction gas, by giving the semiconductor the gas balancing force or the gravitational potential, and by installing in the gas reaction part the means to float and hold the semiconductor wafer at the center of the force.

CONSTITUTION: The semiconductor wafer 1 to be treated is mounted on the bend member 4B of the gas reacting part 4 in the reaction vessel 2. When the reaction gas G is supplied in this state from the pre-mixing equipment 6, it jets out upward from the injection hold 4A installed on the bend member 4B, after flowing into the gas vessel 4C of the gas reacting part 4 through

the pipe 5. The semi-conductor wafer 1 is set afloat on the bend part 4B by the jet flow of the reaction gas from the injection hole 4A. Thus the semiconductor wafer 1 is held in the state wherein the wafer 1 does not physically contact with other bodies, and the reaction gas G acts on the lower surface of the wafer, where the epitaxial layer is grown and formed.



⑫ 公開特許公報(A) 昭61-294812

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月25日

H 01 L 21/205

7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 気相浮上エピタキシャル成長装置

⑯ 特 願 昭60-136010

⑰ 出 願 昭60(1985)6月24日

⑱ 発 明 者 時 末 裕 充 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
 ⑲ 発 明 者 小 林 暁 峯 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内  
 ⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 気相浮上エピタキシャル成長装置

2. 特許請求の範囲

1. 半導体ウエハをガス反応部のガス噴出孔からの噴出反応ガスによりガス反応部に浮上状態に保持し、この反応ガスにより半導体ウエハの表面にエピタキシャル層を形成する気相浮上エピタキシャル成長装置において、前記ガス反応部に、その中心上に半導体ウエハを浮上保持する手段を設けたことを特徴とする気相浮上エピタキシャル成長装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載の気相浮上エピタキシャル成長装置において、前記半導体ウエハの浮上保持手段は、ガス反応部を平面部材に形成し、この平面部材の半導体ウエハの周縁に対向する位置に設けたガス噴出孔を、半導体ウエハの径方向内向きに配置したことを特徴とする気相浮上エピタキシャル成長装置。

3. 特許請求の範囲第1項記載の気相浮上エピ

タキシャル成長装置において、前記半導体ウエハの浮上保持手段は、ガス反応部を平面部材に形成し、この平面部材の半導体ウエハの周縁に対向する位置に設けたガス噴出孔を、平面部材に対して直角に配置し、しかもその直径を中央部のガス噴出孔のそれよりも大きくしたことを特徴とする気相浮上エピタキシャル成長装置。

4. 特許請求の範囲第2項または第3項記載の気相浮上エピタキシャル成長装置において、前記ガス噴出孔を半導体ウエハの周方向に沿って角度をもつて平面部材に設けたことを特徴とする気相浮上エピタキシャル成長装置。

5. 特許請求の範囲第1項記載の気相浮上エピタキシャル成長装置において、前記半導体ウエハの浮上保持手段は、半導体ウエハを浮遊させるガス反応部を、半導体ウエハに対してこれとは反対側に湾曲部材で形成し、この湾曲部材にガス噴出孔を半導体ウエハの中心に向うように設けたことを特徴とする気相浮上エピタキシャル成長装置。

6. 特許請求の範囲第1項記載の気相浮上エビタキシャル成長装置において、前記半導体ウエハの浮上保持手段は、半導体ウエハを浮遊させるガス反応部を、半導体ウエハに対してこれとは反対側に湾曲する湾曲部材が形成し、この湾曲部材にガス噴出孔を半導体ウエハの面に対して直角に設けたことを特徴とする気相浮上エビタキシャル成長装置。

7. 特許請求の範囲第5項または第6項記載の気相浮上エビタキシャル成長装置において、前記ガス噴出孔を半導体ウエハの周方向に沿って、角度をもつて湾曲部材に設けたことを特徴とする気相浮上エビタキシャル成長装置。

### 3 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は半導体ウエハの表面に、エビタキシャル層を形成する装置に係り、特に半導体ウエハを反応ガスにより浮遊させて、その下面にエビタキシャル層を成長させるに好適な気相浮上エビタキシャル成長装置に関する。

エハを反応ガスの噴流上に水平に保持させる必要があり、その半導体ウエハの水平保持が、解決すべき重要な課題となっている。

本発明は噴出する反応ガスにより浮上した半導体ウエハを、その反応ガスの噴流上に安定保持することができる気相浮上エビタキシャル成長装置を提供することを目的とする。

#### (問題点を解決するための手段)

前述の目的は、半導体ウエハを浮上させる反応ガス噴出孔を有するガス反応部に、半導体にガス均衡力または重力ポテンシャルを与えその中心上に上半導体ウエハを浮上保持する手段を設けることによって達成される。

#### (作用)

噴出反応ガスによりガス反応部に浮上された半導体ウエハが、何等かの原因によりガス反応部において位置ずれを生じた場合には、ガス反応部に設けた半導体ウエハの浮上保持手段によって得られるガス均衡力または重力ポテンシャルによって、半導体ウエハはガス反応部に水平に浮上

#### (従来の技術)

半導体ウエハの表面にエビタキシャル層を成長形成する装置の一形態として、半導体ウエハの表面にエビタキシャル層を形成させる反応ガスをガス反応部から上向きに噴き出させ、このガス噴流によって半導体ウエハをガス反応部に浮上させて、この状態で半導体ウエハ下面にエビタキシャル層を形成する装置いわゆる気相浮上エビタキシャル成長装置と呼ばれるものがある。この装置は1985年4月8日発行の日経エレクトロニクスの第91頁および第92頁に開示されている。この装置は半導体ウエハが他の物体と物理的に接触しない状態で反応を進めることができるので、成長するエビタキシャル層にゴミや傷が入ることを防ぐことができるという利点を有する。

#### (発明が解決しようとする問題点)

上述した従来の気相浮上エビタキシャル成長装置においては、半導体ウエハを噴出する反応ガスによって浮上させつつ、半導体ウエハの下面にエビタキシャル層を成長形成させるため、半導体ウ

保持される。

#### (実施例)

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の装置の一実施例を示すもので、この図において、1は半導体ウエハを示す。2は反応容器、3は反応容器2の外周に設けた加熱装置で、この加熱装置3は反応容器2内を高真空の雰囲気に加熱する。4は反応容器2に設けたガス反応部で、このガス反応部4は半導体ウエハ1の下面に反応ガスを噴出供給するガス噴出孔4Aを有する湾曲部材4Bと、この湾曲部材4Bの下方に設けたガス容器4Cとで構成されている。前述した湾曲部材4Bは下向きに凹状に湾曲している。この湾曲部材4Bに設けたガス噴出孔4Aは、この湾曲部材4Bの曲率中心に向うB3に第2図に示すように複数個設けられている。ガス容器4Cは管5を通して予混合装置6に連結している。この予混合装置6は反応物供給部7からの反応物と、不純物供給部8からの不純物と、キャリアガス供給部9からのキャリアガスとを一様に混合すると

共にその成分、温度、流量を調整して、反応ガスGを作る。この反応ガスGは管5を通してガス容器4Cに供給される。10は反応容器2に設けた排ガス孔である。

次に上述した本発明の装置の実施例の動作を説明する。

まず、処理すべき半導体ウエハ1を反応容器2内のガス反応部4の湾曲部材4B上に載置する。この状態において、予混合装置6から反応ガスGを供給すると、この反応ガスGは管5を通してガス反応部4のガス容器4C内に流入したのち、湾曲部材4Bに設けたガス噴出孔4Aから上向きに噴出する。このガス噴出孔4Aからの反応ガスGの噴流によって、半導体ウエハ1は湾曲部材4B上に浮上する。その結果、半導体ウエハ1は他の物体と物理的に、接触しない状態で、その下面に反応ガスGが作用し、半導体ウエハの下面にはエピタキシャル層が成長形成される。

上述した、エピタキシャル層の初期成長過程および、途中の成長過程において、ガス噴出孔4A

からの噴出反応ガス量の不均一等の外的要因

により、半導体ウエハ1に外的力が作用した場合、半導体ウエハ1は湾曲部材4Bの曲率面に沿って偏心的に移動するが、半導体ウエハ1にはその偏心移動に伴って生じる半導体ウエハ1自身の重力ポテンシャルおよび湾曲部材4Bの周縁部に位置するガス噴出孔4Aからの反応ガス噴流による戻し力が作用するので、半導体ウエハ1は湾曲部材4B上の中心部に直ちに復帰し、水平に浮上保持される。その結果、半導体ウエハ1の下面には反応ガス噴流が均一に流れる状態になるので、半導体ウエハ1の下面に均一なエピタキシャル層を形成することができる。

なお、上述の実施例においては、湾曲部材4Bは同一の曲率で形成したが、第3図に示すように、湾曲部材4Bを、その中央部に半導体ウエハ1より大きい平面部を形成し、その周縁部を持ち上げるように湾曲形成してもよい。このように構成したことにより、上述した実施例と同様に半導体ウエハ1を湾曲部材4Bの中心部に水平を保つて浮

上保持することができると共に、半導体ウエハ1の下面とこれに対向する湾曲部材4Bの平面部との間の浮上すきまは、至るところで一定であるので、半導体ウエハ1の下面に成長するエピタキシャル層の厚さをさらに均一に形成することができる。

さらに、上述した実施例においては、ガス噴出孔4Aを湾曲部材4Bの曲率中心に向うように湾曲部材4Bに設けたが、第4図に示すようにガス噴出孔4Aを半導体ウエハ1の表面に対して直交するように設けてもよい。

第5図は本発明の装置の他の実施例を示すもので、この図において第1図と同符号のものは同一部分である。この実施例はガス反応部4の半導体ウエハ1と対向する部分の部材を平面部材4Dで構成し、この平面部材4Dに、半導体ウエハ1を浮上させるためのガス噴流を供給するガス噴出孔4Eと、半導体ウエハ1の周縁に向つて内向き斜め上方にガス噴流を供給するガス噴出孔4Fを設けたものである。

このように構成したことにより、半導体ウエハ1が外的要因により偏心移動した場合には、ガス噴出孔4Fからの半導体ウエハ1の周縁に向つて内向き斜め上方に供給されるガス噴流によって、半導体ウエハ1はガス反応部4の平面部材4Dの中心に押し戻され、ガス噴出孔4Eからのガス噴流によって水平に浮上保持される。その結果、半導体ウエハ1の下面にエピタキシャル層を良好に成長形成するために、ガス反応部4上に安定して浮上保持することができる。

なお、上述の実施例においては、ガス噴出孔4Fによつて半導体ウエハ1の周縁に向つて内向き斜め上方にガス噴流を供給したが、第6図に示すように、半導体ウエハ1の周縁に向つて直交する方向にガス噴流を供給するガス噴出孔4Gを設け、このガス噴出孔4Gの径を、中央部のガス噴出孔4Eよりも大きく構成することによつても、上述した実施例と同様に、半導体ウエハ1をガス反応部4上に安定して浮上保持することができる。

また、上述した実施例において、ガス噴出孔

4 A, 4 E, 4 F, 4 Gからのガス噴流が第7図に示すように周方向に噴流するように、これらのガス噴出孔4 A, 4 E, 4 F, 4 Gを、第8図に示すように半導体ウエハ1の周方向に向つて斜め上向に設けてもよい。このように構成したことにより、半導体ウエハ1は周方向に向つて斜め上向に噴出するガス噴流によつて、水平面内で回転する。その結果、半導体ウエハ1の下面に形成されるエピタキシャル層の周方向の厚さを均一にすることができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、噴出する反応ガスにより浮上した半導体ウエハを、その反応ガスの噴流上に安定保持することができる。その結果、気相浮上エピタキシャル成長装置の安定な処理を実現することができる。

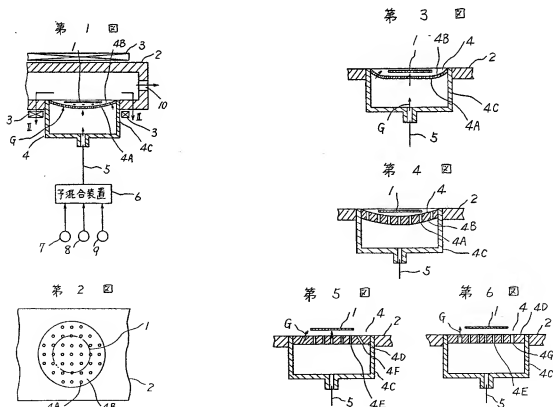
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の装置の一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線欠視図、第3図～第6図はそれぞれ本発明の装置の要部の他の例を

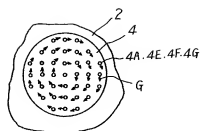
示す縦断面図、第7図は本発明の装置のさらに他の例を示す動作説明図、第8図は本発明の装置に用いられるガス噴出孔の他の例を示す縦断面図である。

1…半導体ウエハ、2…反応容器、3…加熱装置、4…ガス反応部、4 A, 4 E, 4 F, 4 G…ガス噴流孔、4 B…湾曲部材、4 C…ガス容器、4 D…平面部材、6…予混合装置。

代理人 井理士 小川壽男



第 7 図



第 8 図

